

VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUR KONFIGURATION EINES MIKROSKOPS

5

10 Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zur Konfiguration eines Mikroskops. Im Besonderen betrifft die Erfindung eine Einrichtung zur Konfiguration eines zumindest teilweise automatisierten oder motorisierten Mikroskops, wobei das Mikroskop mindestens eine konfigurierbare Baugruppe, mit mehreren Positionen für unterschiedliche Elemente aufweist, dass dem Mikroskop ein
15 Computer, mit einem Display und mindestens einem Eingabemittel zugeordnet ist.

Ferner betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Konfiguration eines Mikroskops. Im Besonderen betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Konfiguration eines zumindest teilweise automatisierten oder motorisierten Mikroskops wobei das
20 Mikroskop mindestens eine konfigurierbare Baugruppe, mit mehreren Positionen für unterschiedliche Elemente aufweist, dass dem Mikroskop ein Computer, mit einem Display und mindestens einem Eingabemittel zugeordnet ist,

Die deutsche Offenlegungsschrift DE 198 39 777 zeigt ein elektrisches
25 Mikroskop. Die hier offenbarte Erfindung ermöglicht das einfache Aufbringen von Flüssigkeit auf eine Probe, wenn ein Immersionsobjektiv in den optischen Weg ein- oder ausgerückt wird. Das Mikroskop umfasst einen elektrischen Revolver, der mehrere Objektive trägt. Ein Revolver-Drehpositionssensor erfasst die Drehstellung des Revolvers, um somit Information über das im
30 optischen Weg befindliche Objektiv zu erhalten. In einer Speicherseinheit ist die

Information abgelegt, ob die Objektive Immersionsobjektive oder Trockenobjektive sind. Während des Umschaltens von einem Objektiv zum Nächsten wird in einer Drehstellung mittig angehalten, wenn das derzeit im optischen Weg befindlichen Objektiv oder das nächste Objektiv ein 5 Immersionsobjektiv ist. Diese mittige Stellung wird dem Benutzer mit einem Signal oder Alarm angezeigt. Die Objektivdaten werden mittels einer Dateneingabeeinheit eingegeben. Die Objektivdaten umfassen: Immersionsobjektiv, Trockenobjektiv, Vergrößerung, Arbeitsabstand, numerische Apertur, Parfokal-Weite. Diese Daten werden entsprechend der 10 Position der einzelnen Objektive im Revolver abgespeichert. Die Daten können mit einem Barcodeleser oder mit einer Zifferntastatur aufgenommen werden. Ein Nachteil der Erfindung ist, dass eine Dateneingabeeinheit jedem Mikroskop zugeordnet werden muss und die Dateneingabe nicht auf alle motorisierten oder automatisierten Elemente eines Mikroskops ausgedehnt 15 werden können.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde eine Einrichtung zum Einlernen und Konfigurieren einzelner Komponenten eines zumindest teilweise automatisierten Mikroskops zu schaffen. Wobei das Stativ des Mikroskops in der Lage sein soll auf die unterschiedlichen Mikroskopierverfahren 20 automatisiert zu reagieren.

Die objektive Aufgabe wird durch eine Einrichtung gelöst, die die Merkmale des Patentanspruchs 1 aufweist.

Eine weitere Aufgabe der Erfindung ist es ein Verfahren zu schaffen mit dem das Einlernen und Konfigurieren einzelner Komponenten eines zumindest 25 teilweise automatisierten Mikroskops möglich ist, und dass das Stativ des Mikroskops im Betrieb in der Lage ist auf die unterschiedlichen Mikroskopierverfahren automatisiert zu reagieren.

Die objektive Aufgabe wird durch ein Verfahren gelöst, das die Merkmale des Patentanspruchs 12 aufweist.

30 Es ist vorteilhaft, falls die Einrichtung zur Konfiguration eines zumindest teilweise automatisierten oder motorisierten Mikroskops, mindestens eine konfigurierbare Baugruppe umfasst. Die mindestens eine Baugruppe ist mit

mehreren Positionen für unterschiedliche Elemente versehen. Dem Mikroskop ist ein Computer, mit einem Display und mindestens einem Eingabemittel zugeordnet. Im Computer ist eine Datenbank implementiert ist, in der alle möglichen und verfügbaren Elemente für die mindestens eine konfigurierbare Baugruppe abgelegt sind.

Die mindestens eine konfigurierbare Baugruppe ist dabei ein motorisierter Tubus, oder eine Auflichtachse, oder ein Objektivrevolver, oder ein Z-Antrieb für die Fokuseinstellung, oder einen X/Y-Tisch oder mindestens eine Lampe für die Auflicht- oder Durchlichtbeleuchtung, oder ein Kondensor oder eine 10 Vielzahl von Bedienknöpfen.

Es ist natürlich von besonderen Vorteil und besonderem Bedienkomfort, wenn alle Baugruppen des Mikroskops automatisiert sind. Die konfigurierbare Baugruppe umfasst einen motorisierten Tubus, und eine Auflichtachse, und einen Objektivrevolver, und einen Z-Antrieb für die Fokuseinstellung, und 15 einen X/Y-Tisch und mindestens eine Lampe für die Auflicht- und/oder Durchlichtbeleuchtung, und einen Kondensor und eine Vielzahl von Bedienknöpfen umfasst.

Auf dem Display, das dem Computer zugeordnet ist, sind mehrere User-Interfaces darstellbar. Dabei bestehen die mehreren User-Interfaces alle aus 20 mindestens drei Bereichen. Ein erster Bereich des User-Interfaces umfasst eine Auswahl von mindestens drei Modulen, wobei das erste Modul die Konfiguration des Mikroskops, das zweite Modul das Fine Tuning und das dritte Modul den Betrieb des Mikroskops umfasst. Ein zweiter Bereich des User-Interfaces umfasst einen Tree oder einen Baum, der für den Benutzer 25 die verschiedenen Möglichkeiten des jeweils ausgewählten Moduls aus dem ersten Bereich darstellt. Ein dritter Bereich des User-Interfaces ermöglicht dem Benutzer eine genaue Auswahlmöglichkeit für das im zweiten Bereich ausgewählte Untermodul. Im dritten Bereich des User-Interfaces ist auf dem Display des Computers dem Benutzer die zu konfigurierende Baugruppe und 30 die für diese Baugruppe auswählbaren Elemente darstellbar. Nach Abschluss der Konfiguration wird ein Verfahrensvektor mit dem Computer berechnet und in einem Speicher im Stativ des Mikroskops abgelegt. Das Stativ des Mikroskops

hat ein Display integriert, auf dem die durch den Verfahrensvektor ermittelten und die auf der Konfiguration basierenden Verfahren, dem Benutzer darstellbar sind. Dem Benutzer wird bei einer falschen Kombination von optischen Elementen eine Warnung ausgeben.

5 Ferner ist das Verfahren zur Konfiguration eines zumindest teilweise automatisierten oder motorisierten Mikroskops vorteilhaft. Das Mikroskop umfasst mindestens eine konfigurierbare Baugruppe, die mehreren Positionen für unterschiedliche Elemente versehen ist. Dem Mikroskop ist ein Computer, mit einem Display und mindestens einem Eingabemittel zugeordnet. Das
10 Verfahren ist gekennzeichnet durch ein Darstellen eines Userinterfaces auf dem Display des Computers und einem Auswählen eines ersten Moduls zur Konfiguration des Mikroskops. Anschließend erfolgt nacheinander ein Auswählen aller konfigurierbaren Baugruppen und ein Bestimmen der zu der ausgewählten Baugruppe gehörigen Elemente. Schließlich folgt das
15 Durchführen eines Fine Tunings der konfigurierten Baugruppen. Nach Abschluss der Konfiguration des Mikroskops und des Fine Tunings erfolgt das Starten des Messvorgangs mit dem Mikroskop.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung können den Unteransprüchen entnommen werden.

20 In der Zeichnung ist der Erfindungsgegenstand schematisch dargestellt und wird anhand der Figuren nachfolgend beschrieben. Dabei zeigen:
Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Einrichtung zum Konfigurieren eines Mikroskops;
25 Fig. 2 eine schematische Darstellung eines Mikroskops und die verschiedenen, konfigurierbaren Baugruppen des Mikroskops 1;
Fig. 3 ein User-Interface, mit dem die Parfokalität eingelernt werden kann;
30 Fig. 4 eine vergrößerte Darstellung des dritten Bereichs des User-Interfaces, das die Reihenfolge zum Einlernen der Parfokalität darstellt,

Fig. 5 ein User-Interface, mit dem der Benutzer die Verwendung der Objektive unabhängig von deren Objektiveigenschaften einstellen kann;

5 Fig. 6 eine vergrößerte Darstellung des dritten Bereichs des User-Interfaces, mit dem Verwendung der Objektive geändert werden können;

10 Fig. 7 ein User-Interface, mit dem der Benutzer die Schrittweite des X/Y-Tisches in Z-Richtung in Abhängigkeit von dem in der optischen Achse befindlichen Objektiv einstellen kann;

15 Fig. 8 eine vergrößerte Darstellung des dritten Bereichs des User-Interfaces, mit dem Verwendung der Objektive geändert werden können;

Fig. 9 ein User-Interface, mit dem der Benutzer die Fokusposition einstellen kann;

15 Fig. 10 eine vergrößerte Darstellung des dritten Bereichs des User-Interfaces für die Einstellung der Fokusposition;

Fig. 11 ein User-Interface für die Konfiguration des Mikroskops

Fig. 12 ein User-Interface für die Konfiguration der in dem Revolver des Mikroskops einsetzbaren Objektive; und

20 Fig. 13 ein User-Interface für die Konfiguration der am Mikroskop vorgesehenen Bedienknöpfe.

Eine schematische Ansicht des erfindungsgemäßen Systems zur Konfiguration eines Mikroskops 1 ist in Fig. 1 dargestellt. In der Beschreibung ist zwar lediglich ein aufrechtes Mikroskop beschrieben, es ist aber selbstverständlich, dass die Erfindung auch für andere Mikroskoptypen, wie z.B. einem umgekehrten Mikroskop oder einem Stereomikroskop Anwendung findet. Das hier beschriebene Mikroskop 1 umfasst ein Stativ, das aus einem Basisteil 2 besteht. Das Basisteil 2 ist in drei Hauptabschnitte unterteilt, die sich aus einem Querhauptabschnitt 3, einem Stativsäulenabschnitt 4 und einem Stativfußabschnitt 5 zusammensetzen. Am Stativsäulenabschnitt 4 ist

ein Mikroskopischhalteelement 10 befestigt, an dem ebenfalls ein Filterhalter 40 vorgesehen sein kann. Gegenüber dem Mikroskopischhalteelement 10 ist am Stativsäulenabschnitt 4 mindesten eine Lichtquelle 14 vorgesehen. In dem hier dargestellten Ausführungsbeispiel sind zwei Lichtquellen 14 vorgesehen.

5 Dabei ist eine der Lichtquellen 14 für die Durchlichtbeleuchtung und die andere Lichtquelle ist für die Auflichtbeleuchtung zuständig. Am Stativ 2 im Bereich des Stativsäulenabschnitt 4 ist jeweils beidseitig ein Stützelement 16 ausgebildet. Jedes der beiden Stützelemente 16 ist derart ausgeformt, dass es entlang der ersten Anbaufläche 8 die Breite des Stativsäulenabschnitts 4

10 aufweist und ausgehend vom Querhauptabschnitt 3 und der ersten Anbaufläche 8 in Richtung zur zweiten Anbaufläche 12 und dem Stativfußabschnitt 5 hin kontinuierlich und stetig verbreitert ist.

In dem Ausführungsbeispiel in Fig. 1 ist an einem der Stützelemente 16 ein Netzschalter 18 vorgesehen. Ferner ist ebenfalls ein Anschlussselement 20 an einem der Stützelemente 16 ausgeformt, über das ein Netzkabel und/oder mindestens ein Datenkabel 22 an das Mikroskop 1 angeschlossen werden kann. Der Stativfußabschnitt 5 ist im Bereich gegenüber dem Stativsäulenabschnitt 4 konvex gekrümmmt und besitzt im konvex gekrümmten Bereich 25 ein Display 26. Das Display 26 kann ebenso als ein Touchscreen ausgebildet sein, der es dem Benutzer erlaubt hierüber Parametereingaben zu machen bzw. bestimmte Messmethoden aufzurufen, die in einem internen Speicher 47 (siehe Fig. 2) des Mikroskops 1 abgelegt sind. Ist das Display 26 nicht als Touchscreen ausgestaltet, so werden über das Display 26 aktuelle Einstelldaten des Mikroskops 1 visuell dargestellt. Hinzu kommt, dass im Übergangsbereich zwischen dem Stativfußabschnitt 5 und dem Stützelement 16 beidseitig jeweils ein Triebknopf 28 vorgesehen ist, mit dem z.B. ein Mikroskopischhalteelement 10 in seiner Höhe (Z-Richtung) verstellt werden kann. Ebenso ist es denkbar, auf den Triebknopf 28 zusätzlich noch andere Funktionen zu legen. Im Bereich um den Triebknopf 28 sind mehrere 20 Bedienknöpfe 30 vorgesehen, über die ebenfalls Mikroskopfunktionen schaltbar sind. Die Mikroskopfunktionen sind z.B. die Filterwechsel, Blendenwahl, Revolverbewegung usw. Am Stirnteil 32 des Querhauptabschnitts 3 ist ein Okularflansch 34 ausgebildet, der eine optische

Verbindung mit einem Revolver 36 herstellt, an dem mindestens ein Objektiv 37 (siehe Fig. 2) angebracht werden kann. Gegenüber dem Revolver 36 ist ein Kondensor 24 vorgesehen. Dem Mikroskop 1 ist ferner ein Computer 17 zugeordnet. Der Computer 17 ist mit einem Eingabemittel 19 und einem Display 21 versehen. In dem hier dargestellten Ausführungsbeispiel ist das Eingabemittel 19 eine Tastatur. Es ist jedoch selbstverständlich, dass neben einer Tastatur weitere Eingabemittel 19, wie z.B. Maus, Joystick etc. benutzt werden können. Je nach Automatisierungsgrad bzw. Motorisierungsgrad des Mikroskops 1 ist diesem ein Elektronikrack 23 zugeordnet. Das Elektronikrack 23 umfasst mehrere elektronische Karten 23a standardisierter Größe, die zur Steuerung der verschiedensten Mikroskopfunktionen dienen.

Fig. 2 zeigt schematisch ein Mikroskop 1 und die verschiedenen, konfigurierbaren Baugruppen des Mikroskops 1. Einer der konfigurierbaren Baugruppen ist ein Objektivrevolver 36. Hier werden die Daten zu jedem einzelnen Objektiv 37 eingelernt. Der Objektivrevolver 36 ist motorisiert und wird durch einen Motor 38 gedreht, so dass ein ausgewähltes Objektiv in die optische Achse 39 des Mikroskops verbracht wird. Die Daten, die ein jedes Objektiv 37 charakterisieren, sind die Objektivvergrößerung, die Artikelnummer des Objektivs (ein für die Auftragsbearbeitung ein eindeutiger Schlüssel), der Objektiv Modus (DRY = Trockenobjektiv, IMM = Immersionsobjektiv, COMBI = Kombination aus Trocken- und Immersionsobjektiv), die Apertur, die für das jeweilige Objektiv 37 optimale Schrittweite in Z - Richtung (Fokus) und die für das jeweilige Objektiv optimale Schrittweite X-/ Y-Verschiebung (X/Y-Tisch). Ein X/Y-Tisch 41 ist dem Mikroskop 1 zugeordnet, mit dem eine auf dem Tisch 41 aufgelegte Probe (nicht dargestellt) in einer gewünschten Richtung verfahren werden kann. Zum Verfahren des X/Y-Tisches 41 in Z- Richtung (Fokus) und in X- und Y- Richtung ist jeweils ein Motor 42 vorgesehen. Selbstverständlich kann die Verstellung des X/Y-Tisches in Z-Richtung auch manuell mit dem Triebknopf 28 verstellt werden.

Ferner werden auch die mit dem jeweiligen Objektiv 37 durchzuführenden Beleuchtungsverfahren eingelernt. Entsprechend hierzu ist dem Mikroskop 1 jeweils für eine Auflichtachse 14a und eine Durchlichtachse 14b eine Lampe

14 zugeordnet. Die von den Objektiven 37 unterschützten Beleuchtungsverfahren sind: BF-BF Hellfeld („Brightfield“), FLUO-DIC Fluoreszenz – Differenzkontrast („Fluorescence difference contrast“); FLUO-PH Fluoreszenz Phasenkontrast („Fluorescence phase contrast“); FLUO 5 Fluoreszenz („Fluorescence“); IL-POL Auflicht – Polarisationskontrast („incident light polarisation contrast“); IL-DIC Auflicht - Differenzkontrast („incident light difference contrast“); IL-DF Auflicht – Dunkelfeld („incident light darkfield“); IL-OBL Auflicht – Schief („incident light oblique“); IL-BF Auflicht – Hellfeld (incident light brightfield); TL-POL Durchlicht - Polarisationskontrast 10 („transmission light polarisation contrast“); TL-DIC Durchlicht - Differenzkontrast („transmission light difference contrast“); TL-DF Durchlicht – Dunkelfeld“ („transmission light darkfield“); TL-PH Durchlicht – Phasenkontrast („transmission light phase contrast“) und TL-BF Durchlicht – Hellfeld“ („transmission light brightfield“). Ebenso werden die Werte der Lichtquellen 14 15 zu den einzelnen Beleuchtungsverfahren eingelernt. Hinzu kommen die Werte für die Apertur Blende für Durchlicht zu dem jeweiligen Verfahren sowie die Leuchtfeldblende für Durchlicht zu dem jeweiligen Verfahren. Selbstverständlich werden auch die Werte für die Apertur der Blende für Auflicht zum jeweiligen Verfahren eingelernt sowie die Leuchtfeldblende für 20 Auflicht zum jeweiligen Verfahren. Je nach Verfahren ist die einzustellende Position der IC - Scheibe zum jeweiligen Verfahren einzulernen. Ferner ist die einzustellende Position des Kondenser zum jeweiligen Verfahren einzulernen. Die Daten für die Beleuchtungsachse (IL - Achse) für Fluoreszenz werden 25 eingelernt. Diese Daten sind der Name des jeweiligen Filterblocks, die Artikelnummer des Filterblocks, die Beleuchtungsverfahren, bei denen der Filterblock in den Strahlengang (bzw. Beleuchtungsachse) eingefahren werden kann und eine Dazzel Protection (0 -> Shutter geht nach Blockwechsel wieder auf; 1 > Shutter bleibt nach Filterblockwechsel zu) Um beim Wechsel von einem dunklen auf einen hellen Filterblock den Anwender 30 nicht zu verblitzen und die Probe nicht zu schädigen wird der Schutter nicht automatisch geöffnet (1 -> Shutter bleibt geschlossen). Der Benutzer muss nun den Shutter manuell per Tastendruck oder Steuersoftware öffnen.

Bei dem Rad für Interferenzkontrast muss ebenfalls eingelernt werden (IC Turret). Für jede Position muss der Name des jeweiligen Filterblocks eingelernt werden.

Für den Kondensor 24 des Mikroskops 1 sind die Daten für jede Position einzulernen. Es ist z. B. der Name des in den Strahlengang 39 zu verschwenkenden Prismas oder der Name des in den Strahlengang 39 zu verschwenkenden Phasenrings einzulernen. Selbstverständlich kann der Kondensor 24 auch motorisiert sein, um so das Prisma und den Phasenring in der Strahlengang 39 des Kondensors automatisch zu verschwenken.

10 Ein Vergrößerungswechsler 46 muss ebenfalls eingelernt werden. Einzulernen ist dabei die Artikelnummer, die Anzahl der Positionen des Vergrößerungswechsler 46. Ebenso sind die Vergrößerungswerte an den entsprechenden Positionen im Vergrößerungswechsler 46 einzugeben. Bei dem erwähnten aufrechten Mikroskop befindet sich der

15 Vergrößerungswechsler zwischen dem Tubus und dem Objektivrevolver im Strahlengang.

Die Konfiguration eines Tubus 50 des Mikroskops 1 (motorisch und/oder mechanisch) ist einzulernen. Dabei ist die Artikelnummer des Tubus 50 einzugeben. Mit dem verwendeten Tubus 50 ist folglich die Anzahl der

20 Ausgänge bestimmend. Am Tubus 50 kann z.B. ein Ausgang für eine Kamera 51 und ein Ausgang für ein Okular 52. Ebenso kann die Lichtintensität auf die verschiedenen Ausgänge verteilt werden. Eine Verteilung der Lichtintensität wäre z.B. 50% der Lichtintensität auf den visuellen Ausgang und die restlichen 50% auf den Ausgang zum Fototubus. Ebenso ist es wichtig die

25 Artikelnummer der verwendeten Okulare einzulernen und die mit den Okularen verbundene Vergrößerung. Die Artikelnummer der verwendeten Kamerabefestigung ist zusammen mit der Vergrößerung der Kamerabefestigung ebenfalls einzulernen.

Wie in Fig. 1 dargestellt sind im Bereich um den Triebknopf 28 mehrere

30 Bedienknöpfe 30 bzw. Funktionstasten. Diese Funktionstasten können verschieden belegt werden. So wird bei Konfiguration der Kurzname der Tastenbelegung eingegeben. Ferner ist das Kommando, welches bei

Tastenbetätigung ausgeführt wird, durch die Konfiguration festzulegen.

Ebenso ist das Kommando welches beim Loslassen der Funktionstaste ausgelöst wird, zu konfigurieren. Hinzu kommt die Kommandowiederholrate bei Halten der Funktionstaste.

- 5 Der prinzipielle Vorgang beim Einlernen bzw. Konfigurieren des Mikroskops 1 beginnt mit dem Konfigurieren der am Revolver 36 angeordneten bzw. anzuordnenden Objektive 37. Als Datenquelle für die einzelnen Objektive 37 wird ein Speicherabbild (was versteht man unter einem Speicherabbild) einer SQL-Datenbank verwendet. Die SQL-Datenbank ist im Speicher 53 des
- 10 Computers 17 implementiert. Im Anschluss an die Konfigurierung der Objektive 37 werden die Filterblöcke definiert. Danach folgen die Prismen in der Interferenz-Scheibe und der Kondensor 24. Nun sind alle benötigten Daten eingegeben. Im Computer 17 ist eine Software implementiert, die in der Lage ist alle diejenigen Verfahren zu berechnen, die mit den konfigurierten
- 15 Elementen realisiert werden können. Es wird ein so genannter Verfahrensvektor berechnet und in einen Speicher 47 im Stativ 2 des Mikroskops 1 geschrieben. Durch das Schreiben des Verfahrensvektors in das Stativ des Mikroskops 1, können die entsprechenden Verfahren auf dem Display 26 des Mikroskops 1 angezeigt werden. Dies kann dann unabhängig
- 20 von dem Computer 17 erfolgen, der zur Konfiguration mit dem Mikroskop 1 verbunden ist. Zum Schluss werden in Abhängigkeit vom Stativtyp des Mikroskops 1 und den zur Verfügung stehenden Verfahren die vordefinierten Belegungen der Bedienknöpfe 30 berechnet und ebenfalls in das Stativ 2 des Mikroskops 1 geschrieben. Das Mikroskop 1 ist nun einsatzbereit.
- 25 Vergrößerungswerte die sich im Tubus 52 befinden sind für die Anzeige der Gesamtvergrößerung notwendig. Ebenfalls werden diese für die Kalibrierung der Kamera 51 benötigt. Es wurde generell versucht bei komplexen Elementen, wie z.B. Objektive, Fluoreszenzfilterwürfel etc., mit eindeutigen Artikelnummern zu arbeiten. So kann gewährleistet werden, dass sich das
- 30 Stativ an unterschiedlichen Rechnern bzw. Computern bezüglich des Einlernens gleich verhält.

Nach dem Abschluss der Konfiguration des Mikroskops 1 folgt ein so genanntes „Fine Tuning“. Mit dem Modul „Fine Tuning“ kann der Benutzer für sich individuelle Einstellungen vornehmen. Dieser Programmschritt baut unmittelbar auf die am Mikroskop 1 durchgeführte Konfiguration auf. Alle 5 Merkmale an denen der Benutzer Einstellungen vornehmen kann, werden auf einem User-Interface, das dem Benutzer auf dem Display 21 des Computers 17 dargestellt wird, in einem Baum („Tree“) angezeigt. Der Baum („Tree“) gibt dem Benutzer eine übersichtliche Darstellung über die Position in der Konfiguration. So kann eine entsprechende Rangordnung vom Benutzer 10 erzwungen werden und es ist jederzeit klar ersichtlich, welche Knoten schon eingestellt wurden und welche noch abzuarbeiten sind.

Den Benutzer werden verschiedene Einstellmöglichkeiten durch den Baum („Tree“) dargeboten. In Fig. 3 ist z.B. das ein User-Interface 60 dargestellt mit dem die Parfokalität eingelernt werden kann. Das User-Interface 60 ist in 15 Wesentlichen in drei Bereiche unterteilt. Im ersten Bereich 61 sind die einzelnen Module 61a, 61b, 61c dargestellt, die der Benutzer auswählen kann. Die einzelnen Module 61a, 61b, 61c sind die Konfiguration des Mikroskops 1, das Fine Tuning des Mikroskops 1 und der Betrieb des Mikroskops 1. Durch eine Auswahl kann der Benutzer in die verschiedenen Modi gelangen. Im 20 zweiten Bereich 62 wird ein Baum 62a dargestellt, der für das ausgewählte Fine Tuning dem Benutzer die verschiedenen Möglichkeiten darstellt. Im dritten Bereich 63 dem Benutzer das ausgewählte Fine Tuning 63a dargestellt. In dieser Ausführungsform ist das ausgewählte Fine Tuning das Einlernen der Parfokalität. Dem dritten Bereich 63 ist ein Start-Button 64 zugeordnet. Mit dem der Benutzer das Einlernen der Parfokalität starten kann. Alle User-Interfaces sind nach dem gleichen Schema, erster Bereich 61, zweiter Bereich 62 und dritter Bereich 63 aufgebaut. Diese Bezeichnungen werden auch für alle weiteren User-Interfaces dieser Beschreibung beibehalten. Dennoch sollte die gewählte Untergliederung der User-Interfaces 25 nicht als Beschränkung aufgefasst werden. Der bedeutende Aspekt der Erfindung ist, dass für alle Stufen der Kalibrierung das User-Interface eine 30 gleiche, allgemeine Darstellung hat.

In Fig. 4 ist eine vergrößerte Darstellung des dritten Bereichs 63 des User-Interfaces 60, das die Reihenfolge zum Einlernen der Parfokalität zeigt. Beim Einlernen der Parfokalität ist eine bestimme Reihenfolge einzuhalten. Diese ergibt sich durch die in der Konfiguration definierten Objektive 37. Es wird 5 zuerst mit den Trocken-Objektiven (DRY) begonnen und danach mit den Immersions-Objektiven (IMM) fortgefahrene. Die Objektive 37 werden in absteigender Vergrößerung eingelernt. Die einzulernenden Objektive 37 werden gemäß der Darstellungsform des dritten Bereichs 63 gelistet. In dieser Liste sind alle Objektive 37 nach dem Schema angeordnet, dass die Trocken- 10 Objektive 37a auf der linken Seite des dritten Bereichs 63 und die Immersions-Objektive 37b auf der rechten Seite des dritten Bereichs 63 angeordnet sind. Ferner unterscheiden sich die Trocken-Objektive 37a und die Immersions-Objektive 37b hinsichtlich einer farblichen Kennung auf dem Display 21. Ein zusätzliches erstes Symbol 65 mit der Bezeichnung „FindFocus“ und ein zweites Symbol 66 mit der Bezeichnung „Apply 15 immersion“ medium) unterstützen den Benutzer bei der Arbeit. Mit dem ersten Symbol 65 wird die Lage des Fokus gesucht. Mit dem zweiten Symbol 66 wird der Benutzer aufgefordert eine Immersionsflüssigkeit zur Verfügung zu stellen.

In Fig. 5 ist ein User-Interface 70, mit dem der Benutzer die Verwendung der 20 Objektive 37 unabhängig von deren Objektiveigenschaften einstellen kann. Mit diesem User-Interface 70 ist es möglich die Objektiveigenschaft des Immersionsobjektivs (IMM) oder des Trockenobjektivs (DRY) durch eine Auswahl 71 zu überschreiben. Diese Auswahl ist eine Kombination der beiden Objektiveigenschaften. Diese Eigenschaft wird ausgenutzt wenn der Benutzer 25 sein Stativ im Modus für Immersionsobjektive betreibt aber trotzdem ein Trockenobjektiv (DRY) anfahren möchte. Normalerweise ist dies nicht möglich.

Fig. 6 ist eine vergrößerte Darstellung des dritten Bereichs des User-Interfaces 70, mit dem die Verwendung der Objektive 37 geändert werden 30 kann. Die im Objektivrevolver sind installierten Objektive sind in einem Unterfenster 71 des dritten Bereichs des User-Interfaces 70 dargestellt. Ebenfalls sind, wie bereits erwähnt, die Trocken-Objektive 37a und die

Immersions-Objektive 37b mit einer unterscheidbaren farblichen Kennung auf dem Display dargestellt.

In Fig. 7 ist ein User-Interface 80 dargestellt, mit dem der Benutzer die Schrittweite des X/Y-Tisches 41 in Z-Richtung in Abhängigkeit von dem in der 5 optischen Achse befindlichen Objektiv 37 einstellen kann. Hierzu ist im dritten Bereich 63 des User-Interfaces 80 ein Auswahlfenster 81 für die im Mikroskop installierten Objektive 37 dargestellt. In Fig. 8 ist eine vergrößerte Darstellung des Auswahlfenster 81 wiedergegeben. Unterhalb der Darstellung für die im Mikroskop installierten Objektive 37 (Trocken-Objektive 37a und Immersions- 10 Objektive 37b) ist ein Fenster 82 für die Einstellung und Auswahl der Schrittweite „Stage – Z-Stepsize“ des X/Y-Tisches in Z-Richtung dargestellt. Die Schrittweite oder „Stage – Z-Stepsize“ stellt den Faktor dar, mit dem der Triebknopf 28 zur Steuerung des Tisches und des Focus beaufschlagt wird. Im Fenster 82 ist einzelnen auswählbaren Schritte von S0 (langsam) bis SC 15 (schnell) definiert. Eine Voreinstellung wird ebenfalls während der Konfiguration des Mikroskops 1 berechnet. Zusätzlich zur Darstellung der einzelnen Objektive 37 ist die mit dem jeweiligen Objektiv 37 verbundene Vergrößerung und die Artikelnummer angegeben.

In Fig. 9 ist ein User-Interface 90 dargestellt, mit dem der Benutzer die 20 Fokusposition einstellen kann. Im dritten Bereich 63 des User-Interfaces 90 ist eine Skala 91 wiedergegeben, über die der Benutzer die gewünschten Positionen für den Fokus einstellen kann. In Fig. 10 ist eine vergrößerte Darstellung 92 des dritten Bereichs 63 des User-Interfaces 90 für die 25 Einstellung der Fokusposition dargestellt. Die vergrößerte Darstellung 92 ist in einen ersten Bereich 92a, einen zweiten Bereich 92b und einen dritten Bereich 92c unterteilt. Der erste Bereich 92a umfasst die Skala 91 an der mit einem Schieber 93 die gewünschte Fokusposition eingestellt werden kann. Der zweite Bereich 92b umfasst einen ersten und einen zweiten Button 94a 30 und 94b mit denen jeweils ein Wert der aktuellen Z-Position „Save current Z-Position as“ gesetzt wird. Der erste Button 94a ist mit „Focus-Position“ bezeichnet und bei Betätigung wird die aktuelle Z-Position als Fokus-Position gewählt. Der zweite Button 94b ist mit „Lower Threshold“ bezeichnet und bei Betätigung wird die aktuelle Z-Position als untere Grenze gewählt. Der dritte

Bereich 92c umfasst einen ersten und einen zweiten Button 95a und 95b mit denen jeweils ein Wert der aktuellen Position aufgehoben werden kann „Clear Position“. Der erste Button 95a ist mit „Clear Focus-Position“ bezeichnet und bei Betätigung wird die gewählte Fokus-Position wieder gelöscht. Der zweite 5 Button 95b ist mit „Clear Lower Threshold“ bezeichnet und bei Betätigung wird die gewählte aktuelle untere Grenze gelöscht.

Fig. 11 beschreibt ein User-Interface 100 für die Konfiguration des Mikroskops 1. Wie bereits vorstehend erwähnt, ist der grundlegende Aufbau der User-Interfaces für alle Module gleich. Das User-Interface 100 ist ebenfalls im 10 Wesentlichen in drei Bereiche unterteilt. Im ersten Bereich 61 sind die einzelnen Module 61a, 61b, 61c dargestellt, die der Benutzer auswählen kann. Die einzelnen Module 61a, 61b, 61c sind die Konfiguration des Mikroskops 1, das Fine Tuning des Mikroskops 1 und der Betrieb des Mikroskops 1. Bei der 15 in Fig. 11 gewählten Darstellung des User-Interfaces 100 ist das Modul 61a für die Konfiguration des Mikroskops ausgewählt. Im zweiten Bereich 62 wird ein Baum 62a dargestellt, der für die Konfiguration des Mikroskops 100 dem Benutzer die verschiedenen Möglichkeiten darstellt. Im dritten Bereich 63 wird dem Benutzer das ausgewählte Untermodul für die Konfiguration des Mikroskops 1 dargestellt. In der hier dargestellten Ausführungsform ist das 20 Untermodul mit den Bezeichnung „DM6000B“ ausgewählt. Mit diesem Untermodul ist es dem Benutzer die aktuelle Konfiguration des Mikroskops anzusehen. Der Baum 62a eröffnet dem Benutzer die verschiedenen Möglichkeiten für die Konfiguration des Mikroskops mit der Bezeichnung „DM6000B“. Es ist selbstverständlich, dass mit dem erfundungsgemäßen 25 System auch andere Mikroskoptypen konfiguriert werden können. Das Mikroskop mit der Bezeichnung „DM6000B“ ist in weitere Untermodule strukturiert. Die Untermodule dienen zur Konfiguration der einzelnen Komponenten des Mikroskops. Ein erstes Untermodul ist mit „MOTORIZED TUBE“ bezeichnet und dient zur Konfiguration des motorisierten Tubus 50. Ein zweites Modul ist mit „IL AXIS“ bezeichnet und dient zur Konfiguration der 30 Beleuchtungssachse im Mikroskop 1. Dabei können die verschiedenen optischen Elemente und Komponenten eingegeben werden, die der Benutzer im Mikroskop verwenden möchte. Ein drittes Untermodul ist mit „NOSEPIECE“

(7-POS)" bezeichnet und dient zur Konfiguration des Objektivrevolvers 36, der in dieser Ausführungsform sieben Positionen zum Einschrauben von Objektiven 37 aufweist. Ein vierter Untermodul ist mit „Z-DRIVE“ bezeichnet und dient zur Konfiguration des Z-Antriebs für die Fokuseinstellung in Z-

5 Richtung (Verstellung des X/Y-Tisches in Z-Richtung). Ein fünftes Untermodul ist mit „STAGE“ bezeichnet und dient zur Konfiguration der X/Y-Tisches 41 hinsichtlich dessen Bewegung in X- und Y-Richtung. Ein sechstes Untermodul ist mit „LAMP“ bezeichnet und dient zur Konfiguration der für die Beleuchtung im Mikroskop 1 verwendete Lampe 14 oder Lampen 14. Ein siebtes

10 Untermodul ist mit „CONDENSER“ bezeichnet und dient zur Konfiguration des Kondensors 44. Hier können vom Benutzer verschiedene optische Elemente ausgewählt werden, die am Kondensor 44 in den Beleuchtungsstrahlengang des Mikroskops 1 geschwenkt werden können. Ein achtes Modul ist mit „TL AXIS“ bezeichnet und dient zur Konfiguration der Beleuchtungsachse im

15 Mikroskop 1 für eine transmissive Beleuchtung. Dabei können die verschiedenen optischen Elemente und Komponenten eingegeben werden, die der Benutzer im Mikroskop verwenden möchte. Ein neuntes Modul ist mit „FUNKTION-KEYS (10-ROG)“ bezeichnet und dient zur Konfiguration der am Stativ oder an mit dem Mikroskop verbundenen Stützelementen

20 vorgesehenen Tastschalter oder Bedienknöpfe 30. Bei dem in Fig. 11 dargestellten Ausführungsbeispiel ist das Untermodul „DM6000B“ das die Konfiguration des gesamten Mikroskop 1 anzeigt. Die gesamte Konfiguration des Mikroskops 1 wird im dritten Bereich 63 des User-Interfaces 100 in Form einer Tabelle 63a dem Benutzer angezeigt.

25 Fig. 12 ist ein User-Interface 110 für die Konfiguration der in dem Revolver 36 des Mikroskops 1 einsetzbaren Objektive 37. Um auf dieses User-Interface 110 zu gelangen hat der Benutzer im User-Interfaces 100 das Untermodul „NOSEPIECE (7-POS)“ ausgewählt. Im ersten Bereich 61 des User-Interfaces ist das ausgewählte Untermodul „NOSEPIECE (7-POS)“ mit einem Balken

30 62b hinterlegt oder deren Auswahl ist sonst wie gekennzeichnet. Der dritte Bereich 63 des Userinterfaces 110 ist in drei Bereiche 111, 112 und 113 unterteilt. Der erste Bereich 111 umfasst eine Tabelle in der die einzelnen Objektive, z.B. mit ihrer Position im Revolver, ihrer Artikelnummer und der

Vergrößerung aufgelistet werden. Im zweiten Bereich 112 ist die graphische Darstellung eines Revolvers 36 wiedergegeben, wobei die Draufsicht auf die Einzelnen Positionen des Revolvers 36 ermöglicht ist. In einem dritten Bereich 113 ist dem Benutzer eine Tabelle dargestellt, aus der der Benutzer die 5 einzelnen in den Revolver des Mikroskops einzusetzenden Objektive auswählen kann. Die ausgewählten Objektive erscheinen dann automatisch in der Tabelle im ersten Bereich. Die Tabelle des dritten Bereichs listet die Objektive nach Artikelnummer („Article No.“), Bezeichnung („Objective Type“, Immersion („Immersion“), Vergrößerung („Magnification“) Objektivöffnung 10 („Aperture“) etc..

Fig. 13 ist ein User-Interface 120 für die Konfiguration der am Mikroskop 1 vorgesehenen Bedienknöpfe 30. Wie bereits in der Beschreibung zu Fig. 12 erwähnt, ist das User-Interface 120 ebenfalls in einen ersten, einen zweiten und einen dritten Bereich 61, 62, 63 unterteilt. Um auf dieses User-Interface 15 120 zu gelangen, hat der Benutzer im User-Interface 100 das Untermodul „FKey FUNKTION-KEYS (10-PROG)“ ausgewählt. Im ersten Bereich 61 des User-Interfaces ist das ausgewählte Untermodul „FKey FUNKTION-KEYS (10-PROG)“ mit einem Balken 62b hinterlegt. Der dritte Bereich 63 des Userinterfaces 120 ist in drei Bereiche 121, 122 und 123 unterteilt. Der erste 20 Bereich 121 umfasst eine Tabelle, in der die Positionen der einzelnen Bedienknöpfe 30 mit ihrer Positionsnummerierung aufgelistet sind. In einer Spalte parallel zur Spalte der Positionsnummerierung ist eine Spalte mit dem den Bedienknopf zugewiesenen Funktionen aufgelistet. Die in ersten Bereich dargestellte Tabelle entspricht der durch den Benutzer zugewiesenen 25 Funktionalitäten der Bedienknöpfe. Im zweiten Bereich 122 ist die graphische Darstellung derjenigen Stativteile eines Mikroskops, die die entsprechenden Bedienknöpfe 30 tragen. In einem dritten Bereich 123 ist dem Benutzer eine Tabelle dargestellt, aus der der Benutzer die einzelnen dem Bedienknöpfen 30 zuweisbaren Funktionen auswählen kann. Die ausgewählte und dem 30 jeweiligen Bedienknopf zugewiesene Funktion erscheint dann automatisch in Tabelle im ersten Bereich 121. In dem hier dargestellten Ausführungsbeispiel umfasst das Mikroskop z.B. zehn Bedienknöpfe, denen die entsprechende Funktionsweise zugewiesen werden kann. Der dritte Bereich 123 der User-

Interfaces zeigt, dass dem Benutzer für die Auswahl der Funktionen für die Bedienknöpfe eine erhebliche Auswahl an Möglichkeiten geboten ist. Aus der Vielzahl der Möglichkeiten sollen hier nur einige beispielhaft beschreiben werden. Dies ist jedoch in keinem Fall als Beschränkung der Erfindung 5 aufzufassen. So können z.B. den Bedienknöpfen 30 eine Vielzahl von Kontrastverfahren für transmissive Beleuchtung zugewiesen werden. Diese Beleuchtungsverfahren werden in der Tabelle des dritten Bereichs 123 als „TL CONTRAST“ bezeichnet. Ebenso kann der Benutzer eine Vielzahl von Fluoreszenzkontrastverfahren auswählen. Die Fluoreszenzverfahren werden 10 mit „FLUO-CONTRAST“ bezeichnet.

Patentansprüche

1. Einrichtung zur Konfiguration eines zumindest teilweise automatisierten oder motorisierten Mikroskops (1), wobei das Mikroskop (1) mindestens eine konfigurierbare Baugruppe, mit mehreren Positionen für unterschiedliche Elemente aufweist, dass dem Mikroskop ein Computer (17), mit einem Display (21) und mindestens einem Eingabemittel zugeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, dass im Computer (21) eine Datenbank implementiert ist, in der alle möglichen und verfügbaren Elemente für die mindestens eine konfigurierbare Baugruppe abgelegt sind.
2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine konfigurierbare Baugruppe einen motorisierten Tubus 50, oder eine Auflichtachse, oder einen Objektivrevolver (36), oder einen Z-15 Antrieb für die Fokuseinstellung, oder einen X/Y-Tisch (41) oder mindestens eine Lampe (14), oder einen Kondensor (24) oder eine Vielzahl von Bedienknöpfen (30).
3. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass alle Baugruppen des Mikroskops (1) automatisiert sind.
4. Einrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die konfigurierbaren Baugruppe einen motorisierten Tubus 50, und eine Auflichtachse, und einen Objektivrevolver (36), und einen Z-Antrieb für die Fokuseinstellung, und einen X/Y-Tisch (41) und mindestens eine Lampe (14), und einen Kondensor (24) und eine Vielzahl von Bedienknöpfen (30) umfasst.
5. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass auf dem Display (21) mehrere User-Interfaces darstellbar sind, und dass die mehreren User-Interfaces alle aus mindestens drei Bereichen (61, 62, 63) aufgebaut sind.

6. Einrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass ein erster Bereich (61) des User-Interfaces eine Auswahl von mindestens drei Modulen (61a, 61b, 61c) umfasst, wobei das erste Modul (61a) die Konfiguration des Mikroskops (1), das zweite Modul (61b) das Fine Tuning und das dritte Modul (61c) den Betrieb des Mikroskops (1) umfasst.
- 5
7. Einrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass ein zweiter Bereich (62) des User-Interfaces einen Baum (62a) umfasst, der für den Benutzer die verschiedenen Möglichkeiten des jeweils ausgewählten Moduls aus dem ersten Bereich (61) darstellt.
- 10 8. Einrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass ein dritter Bereich (63) des User-Interfaces dem Benutzer eine genaue Auswahlmöglichkeit für das im zweiten Bereich (62) ausgewählte Untermodul anbietet.
- 15 9. Einrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass im dritten Bereich (63) des User-Interfaces auf dem Display (21) des Computers (17) dem Benutzer die zu konfigurierende Baugruppe und die für diese Baugruppe auswählbaren Elemente darstellbar sind.
- 10 10. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass nach Abschluss der Konfiguration ein Verfahrensvektor mit dem Computer (17) berechenbar und in einem Speicher (47) im Stativ (2) des Mikroskops ablegbar ist.
- 20 11. Einrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Stativ (2) des Mikroskops (1) ein Display (26) integriert hat, auf dem die durch den Verfahrensvektor ermittelten und auf der Konfiguration basierenden Verfahren dem Benutzer darstellbar sind und dass dem Benutzer bei einer falschen Kombination von optischen Elementen eine Warnung ausgebbar ist.
- 25 12. Verfahren zur Konfiguration eines zumindest teilweise automatisierten oder motorisierten Mikroskops (1) wobei das Mikroskop (1) mindestens eine konfigurierbare Baugruppe, mit mehreren Positionen für unterschiedliche Elemente aufweist, dass dem Mikroskop ein Computer (17), mit einem Display
- 30

(21) und mindestens einem Eingabemittel zugeordnet ist, gekennzeichnet durch die folgenden Schritte:

- Darstellen eines Userinterfaces auf dem Display (21) des Computers und Auswählen eines ersten Moduls (61a) zur Konfiguration des Mikroskops;
- nacheinander Auswählen aller konfigurierbaren Baugruppen und Bestimmen der zu der ausgewählten Baugruppe gehörigen Elemente;
- Durchführen eines Fine Tunings der konfigurierten Baugruppen; und
- Starten des Messvorgangs mit dem Mikroskop.

13. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine konfigurierbare Baugruppe einen motorisierten Tubus 50, oder eine Auflichttachse, oder einen Objektivrevolver (36), oder einen Z-Antrieb für die Fokuseinstellung, oder einen X/Y-Tisch (41) oder mindestens eine Lampe (14), oder einen Kondensor (24) oder eine Vielzahl von Bedienknöpfen (30) umfasst.

14. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass alle Baugruppen des Mikroskops (1) automatisiert sind.

15. Verfahren nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die konfigurierbaren Baugruppe einen motorisierten Tubus (50), und eine Auflichttachse, und einen Objektivrevolver (36), und einen Z-Antrieb für die Fokuseinstellung, und einen X/Y-Tisch (41) und mindestens eine Lampe (14), und einen Kondensor (24) und eine Vielzahl von Bedienknöpfen (30) umfasst.

16. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass auf dem Display (21) mehrere User-Interface dargestellt werden, und dass die mehreren User-Interfaces alle aus mindestens drei getrennten Bereichen (61, 62, 63) aufgebaut sind.

17. Verfahren nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass in einem ersten Bereich (61) des User-Interfaces eine Auswahl von mindestens drei Modulen (61a, 61b, 61c) dargestellt wird, wobei das erste Modul (61a) die Konfiguration des Mikroskops (1), das zweite Modul (61b) das Fine Tuning 5 und das dritte Modul (61c) des Betrieb des Mikroskops (1) umfasst.
18. Verfahren nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass in einem zweiten Bereich (62) des User-Interfaces einen Baum (62a) dargestellt wird, wobei dem Benutzer die verschiedenen Möglichkeiten des jeweils ausgewählten Moduls aus dem ersten Bereich (61) dargestellt werden.
19. Verfahren nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass mit einem dritten Bereich (63) des User-Interfaces dem Benutzer eine genaue Auswahlmöglichkeit für das im zweiten Bereich (62) ausgewählte Untermodul angeboten wird.
20. Verfahren nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass im dritten Bereich (63) des User-Interfaces auf dem Display (21) des Computers (17) dem Benutzer die zu konfigurierende Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass Baugruppe und die für diese Baugruppe auswählbaren Elemente dargestellt werden.
21. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass nach Abschluss der Konfiguration ein Verfahrensvektor mit dem Computer (17) berechnet wird und in einem Speicher (47) im Stativ (2) des Mikroskops ablegt 15 wird.
22. Verfahren nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass das Stativ (2) des Mikroskops (1) ein Display (26) integriert hat, auf dem die durch den Verfahrensvektor ermittelten und auf der Konfiguration basierenden Verfahren 25 dem Benutzer dargestellt werden, und dass dem Benutzer bei einer falschen Kombination von optischen Elementen eine Warnung auf dem Display ausgegeben wird.

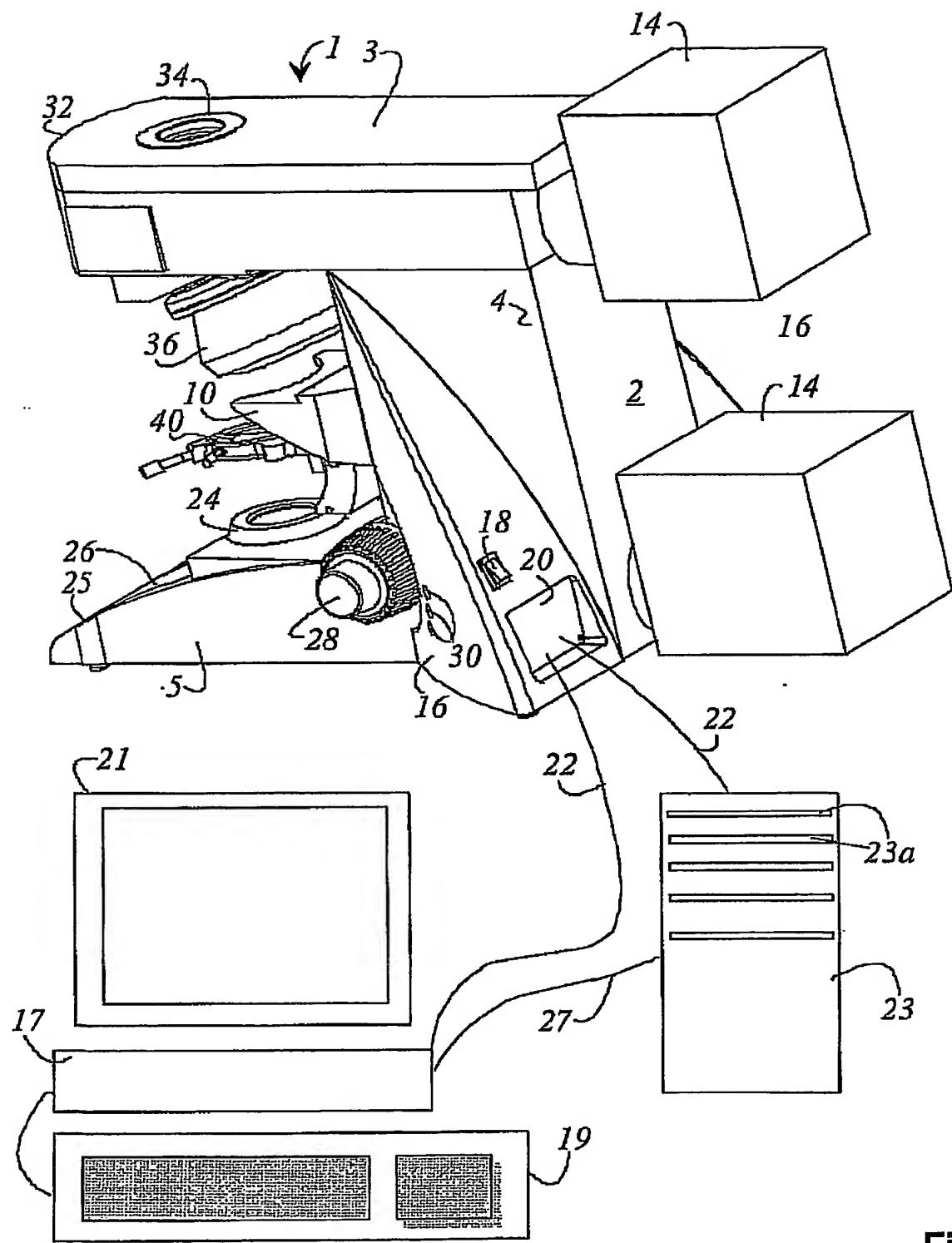


Fig. 1

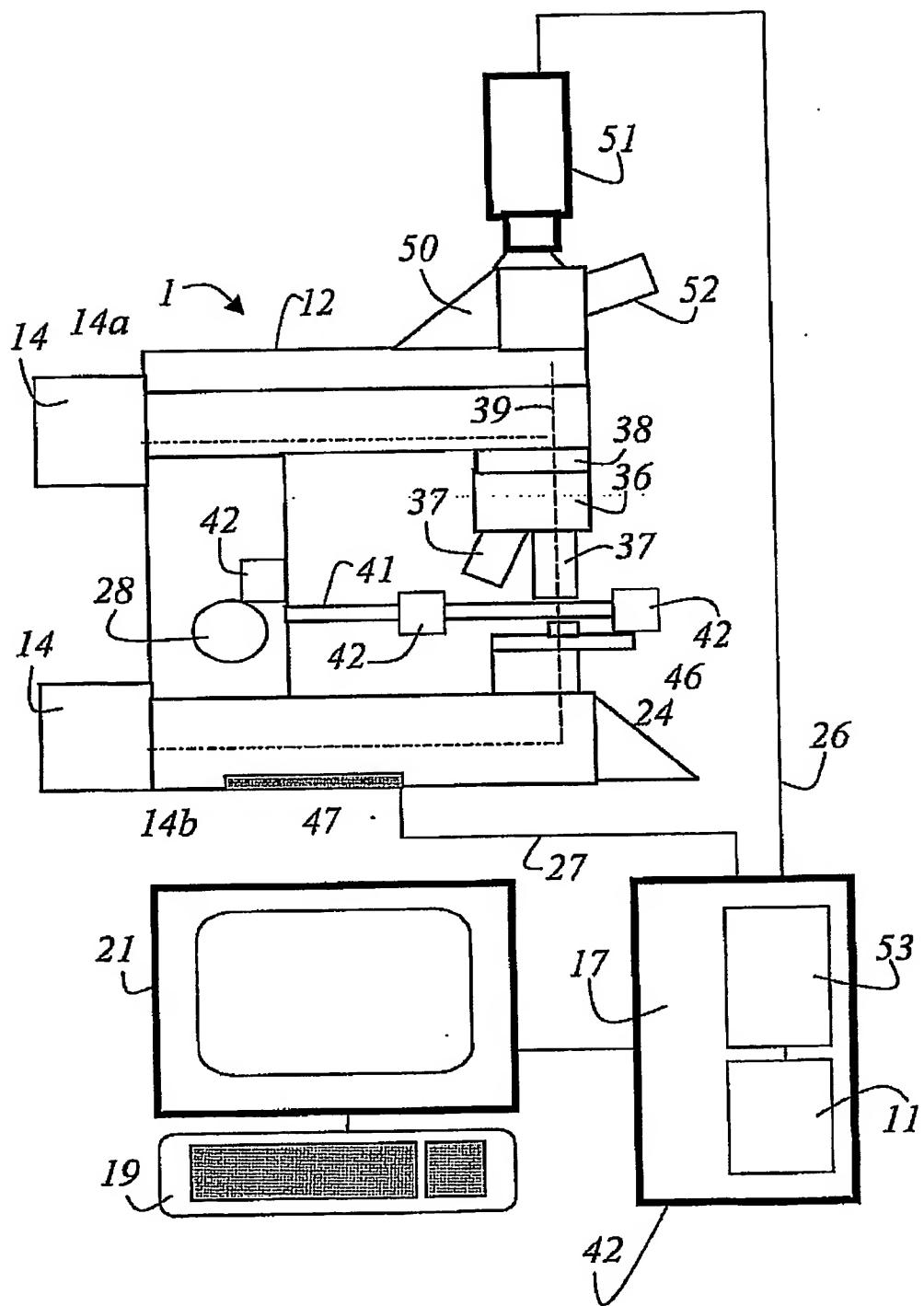
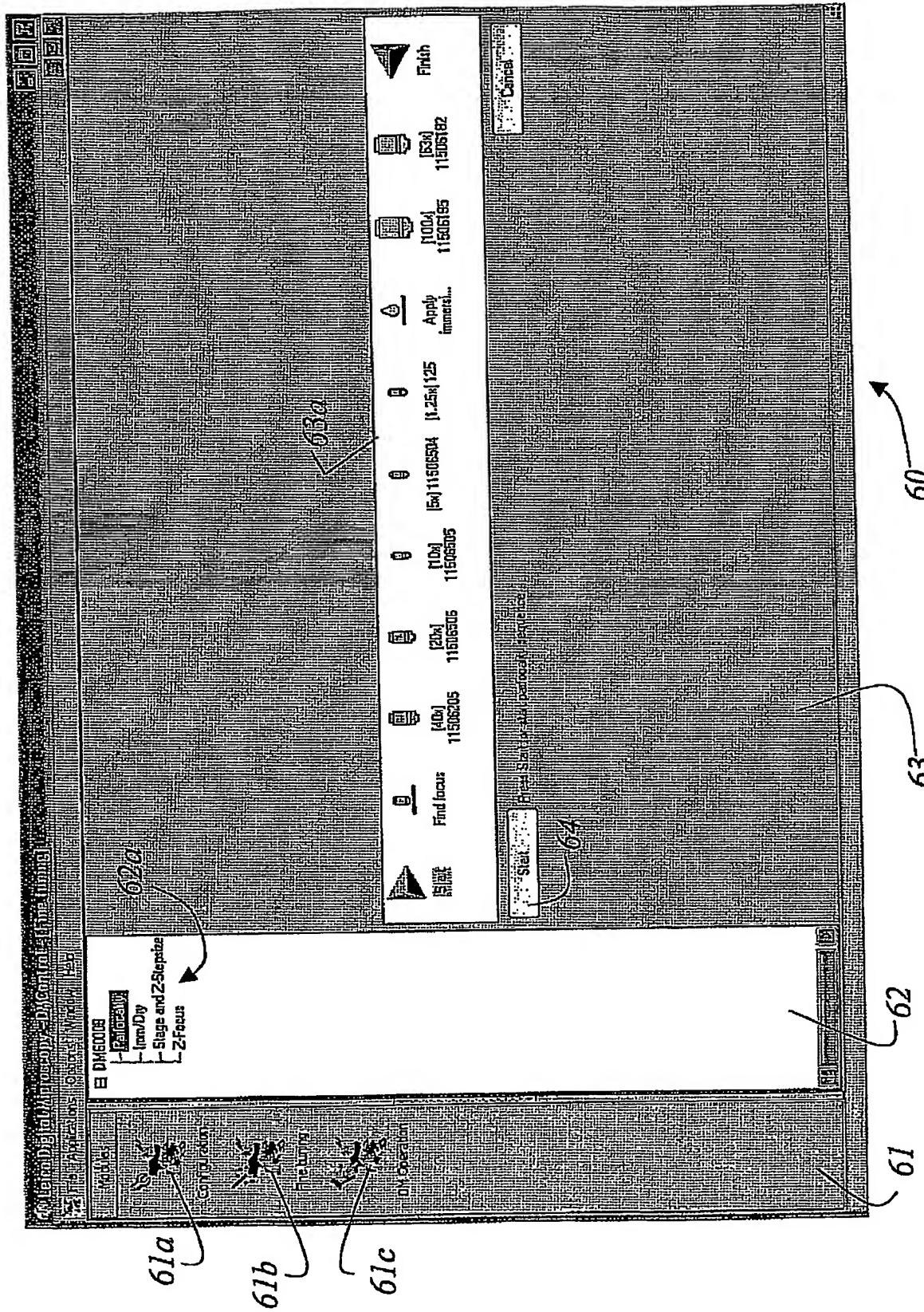


Fig. 2



୩

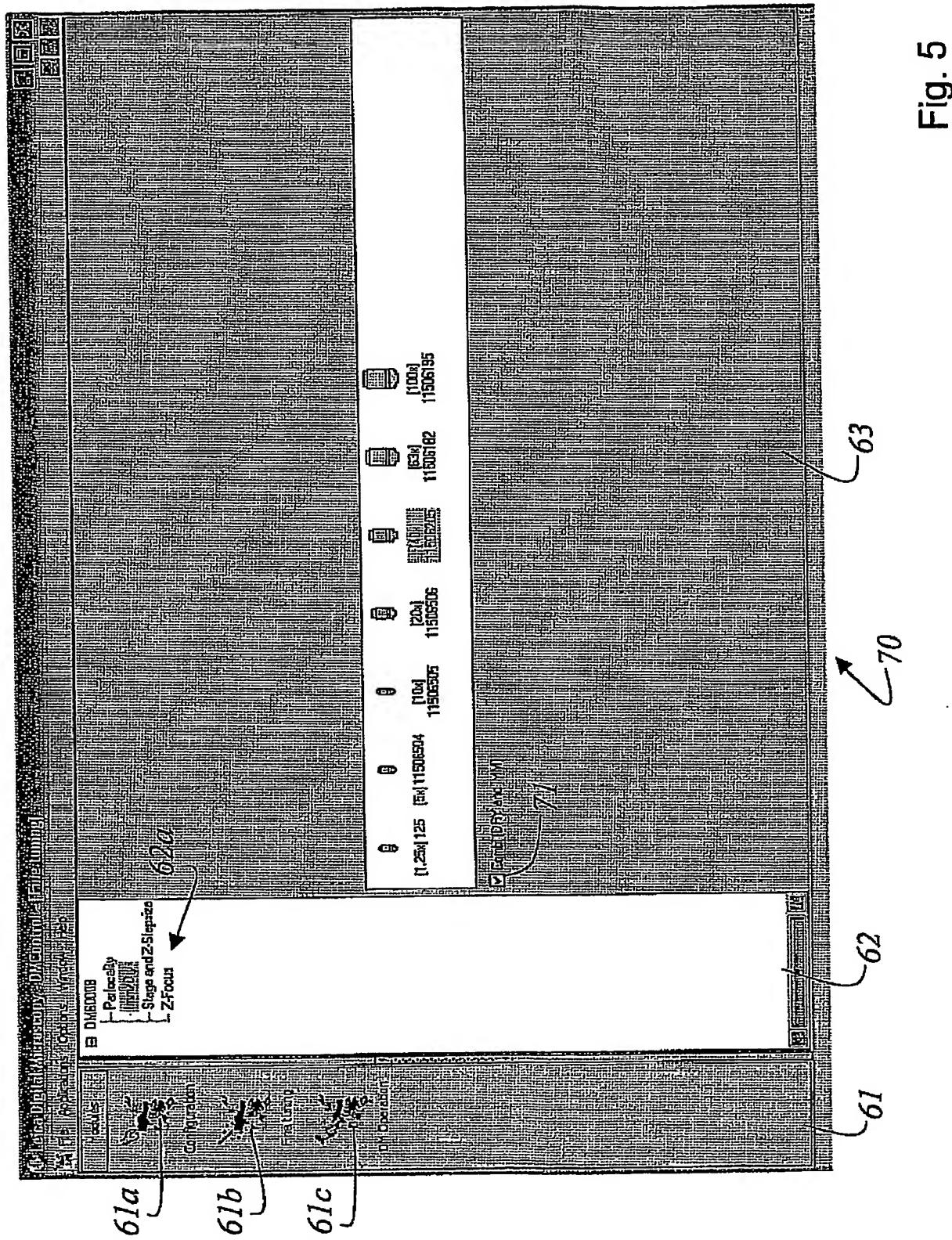


Fig. 5

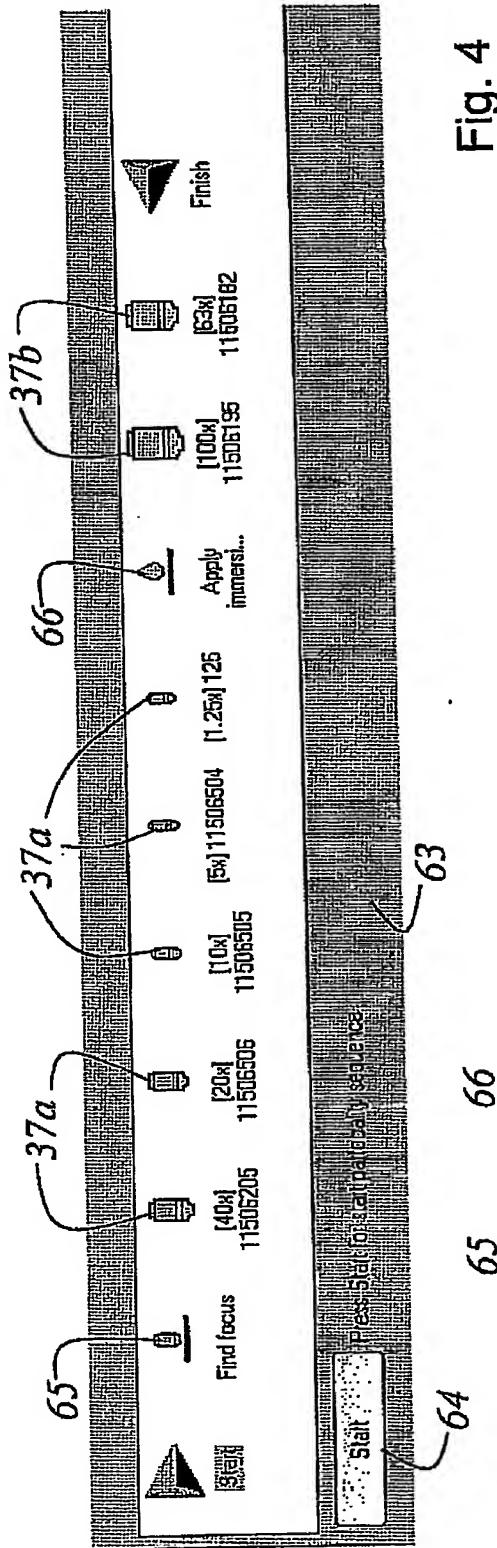
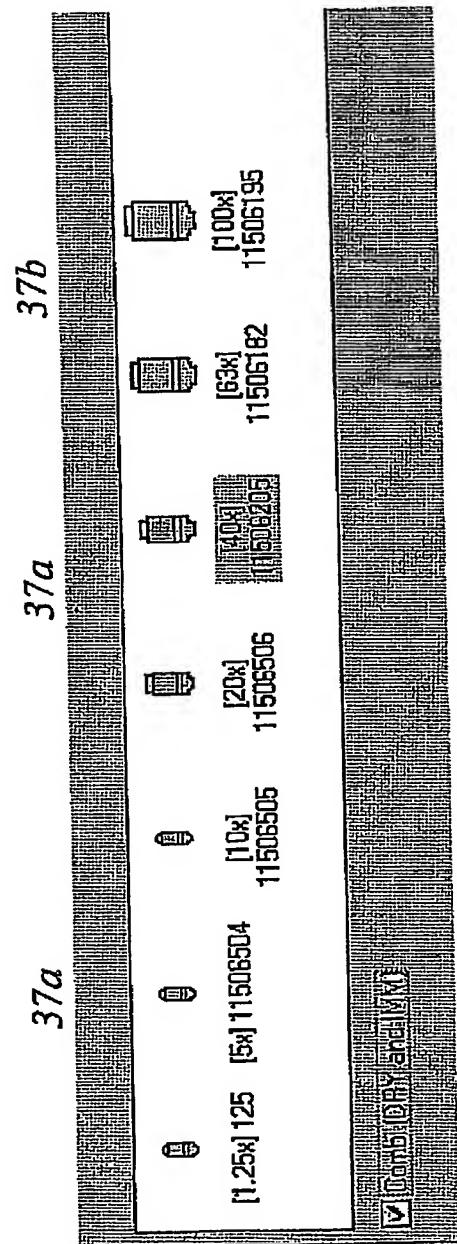


Fig. 4



6
Fig.

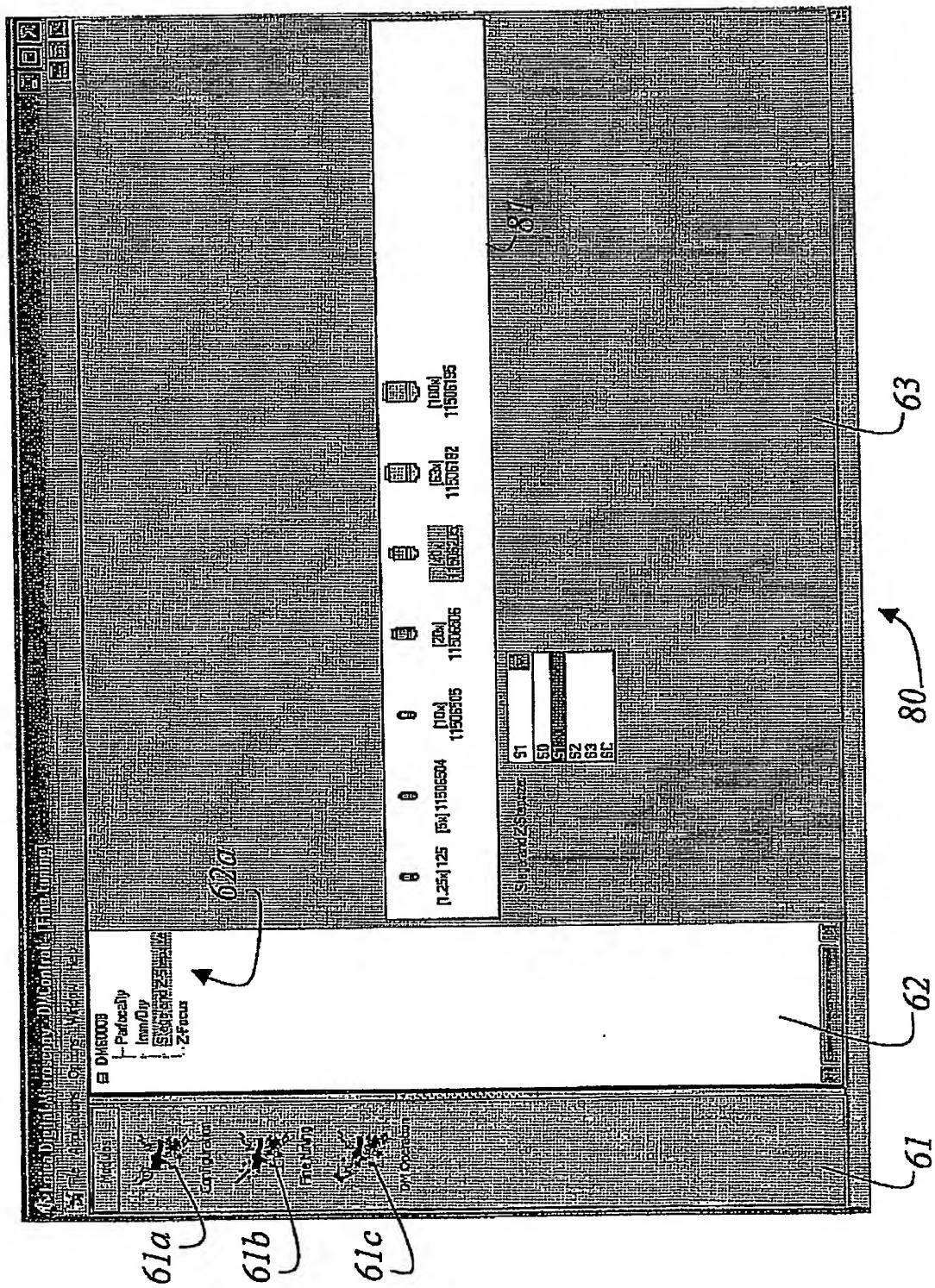


Fig. 7

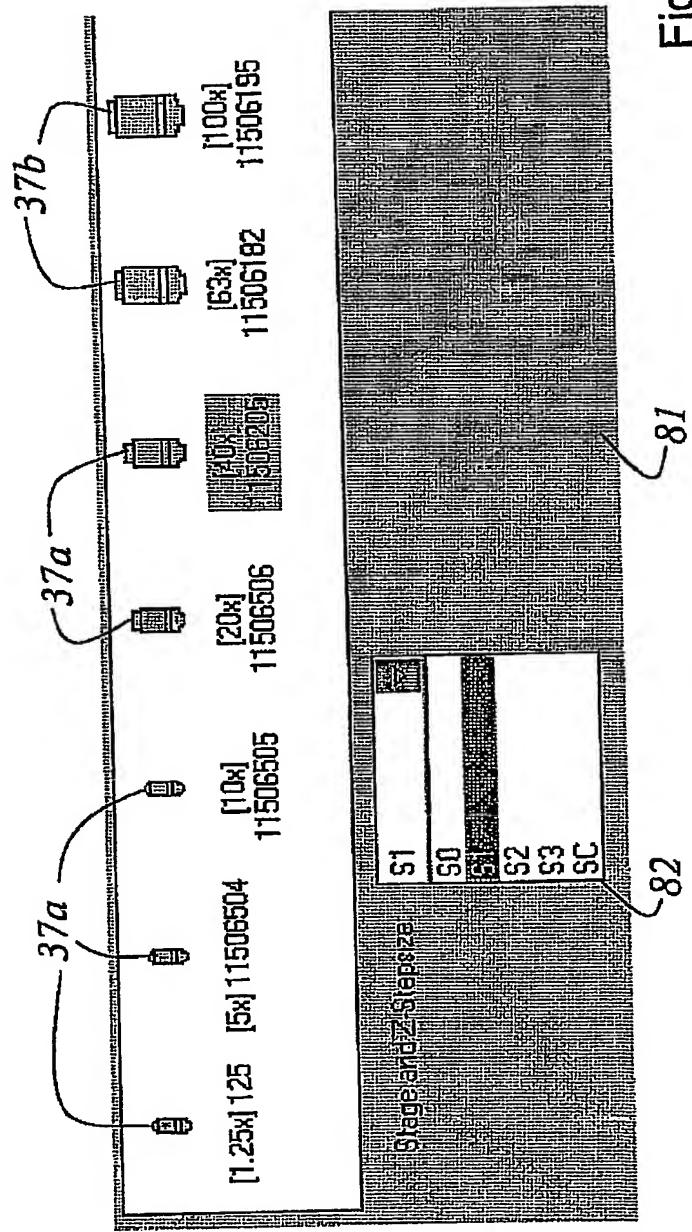


Fig.8

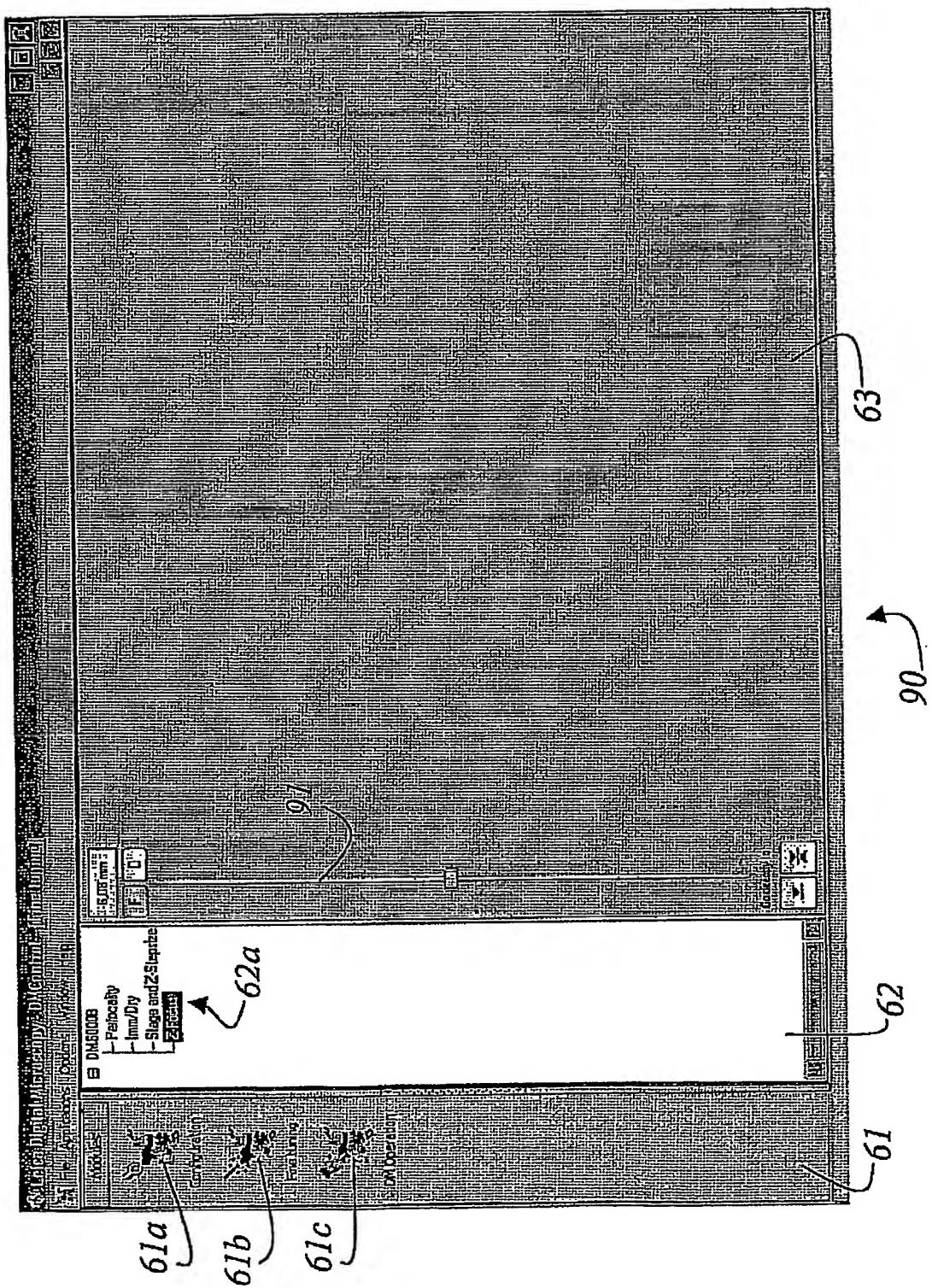


Fig. 9

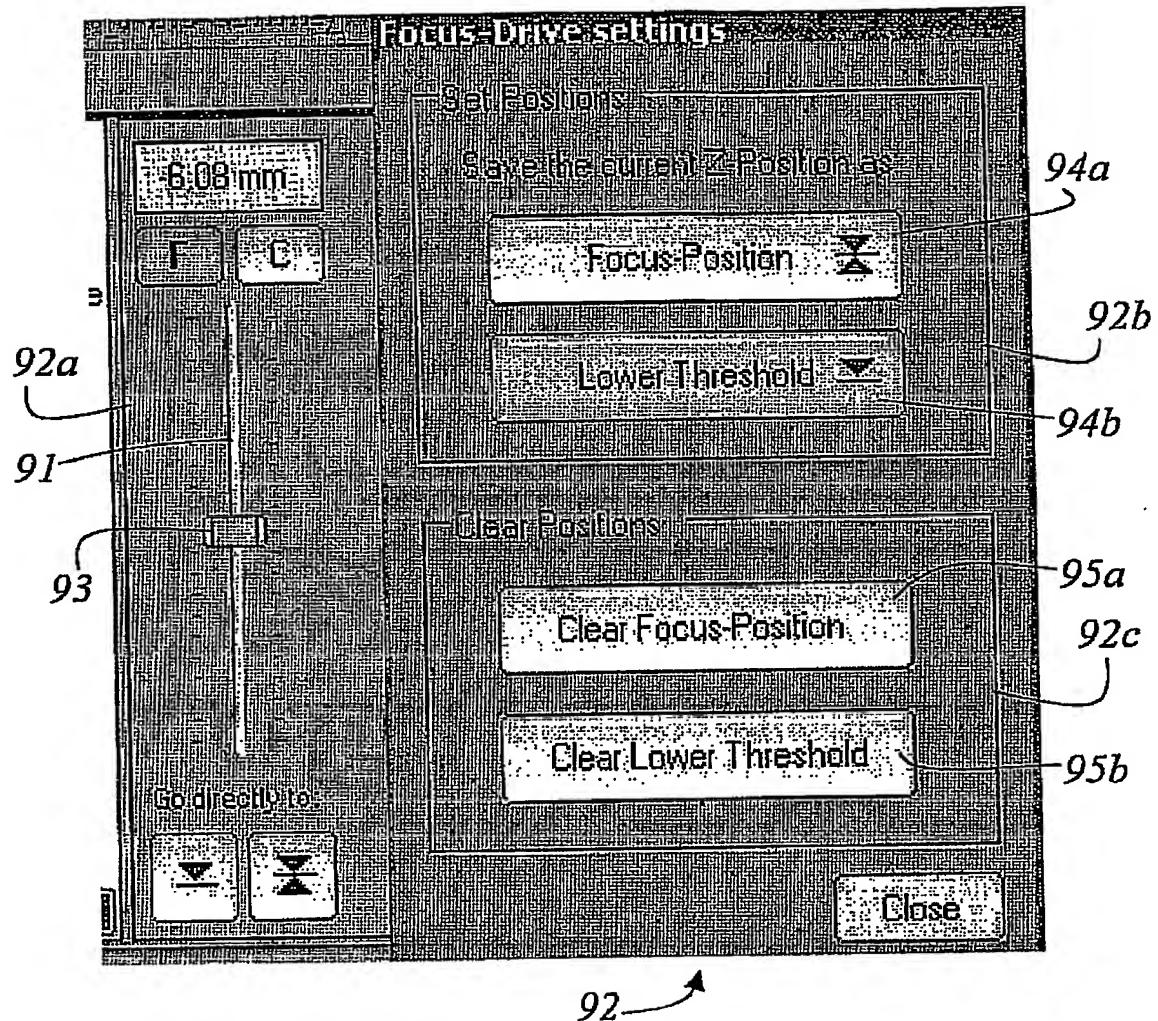


Fig. 10

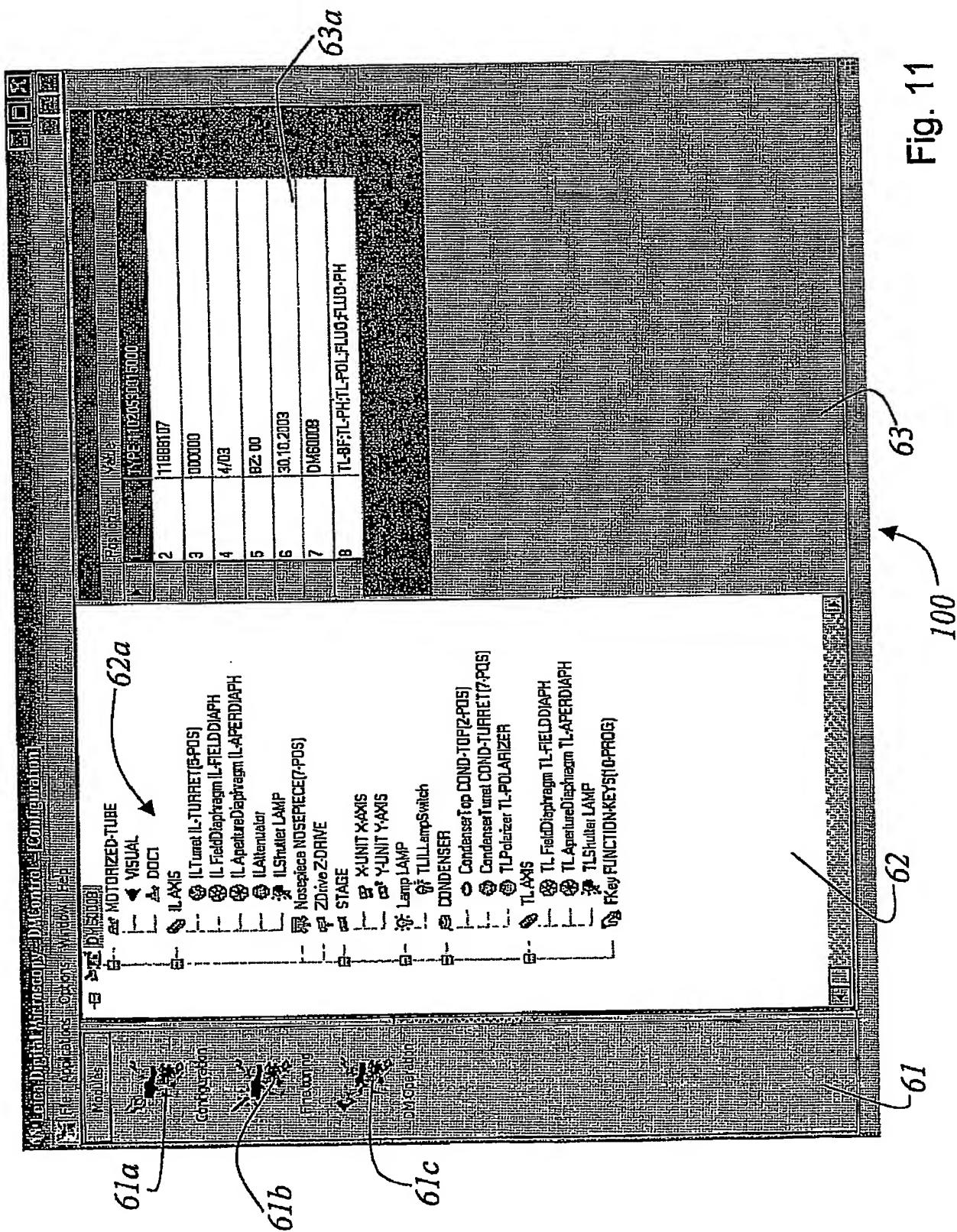
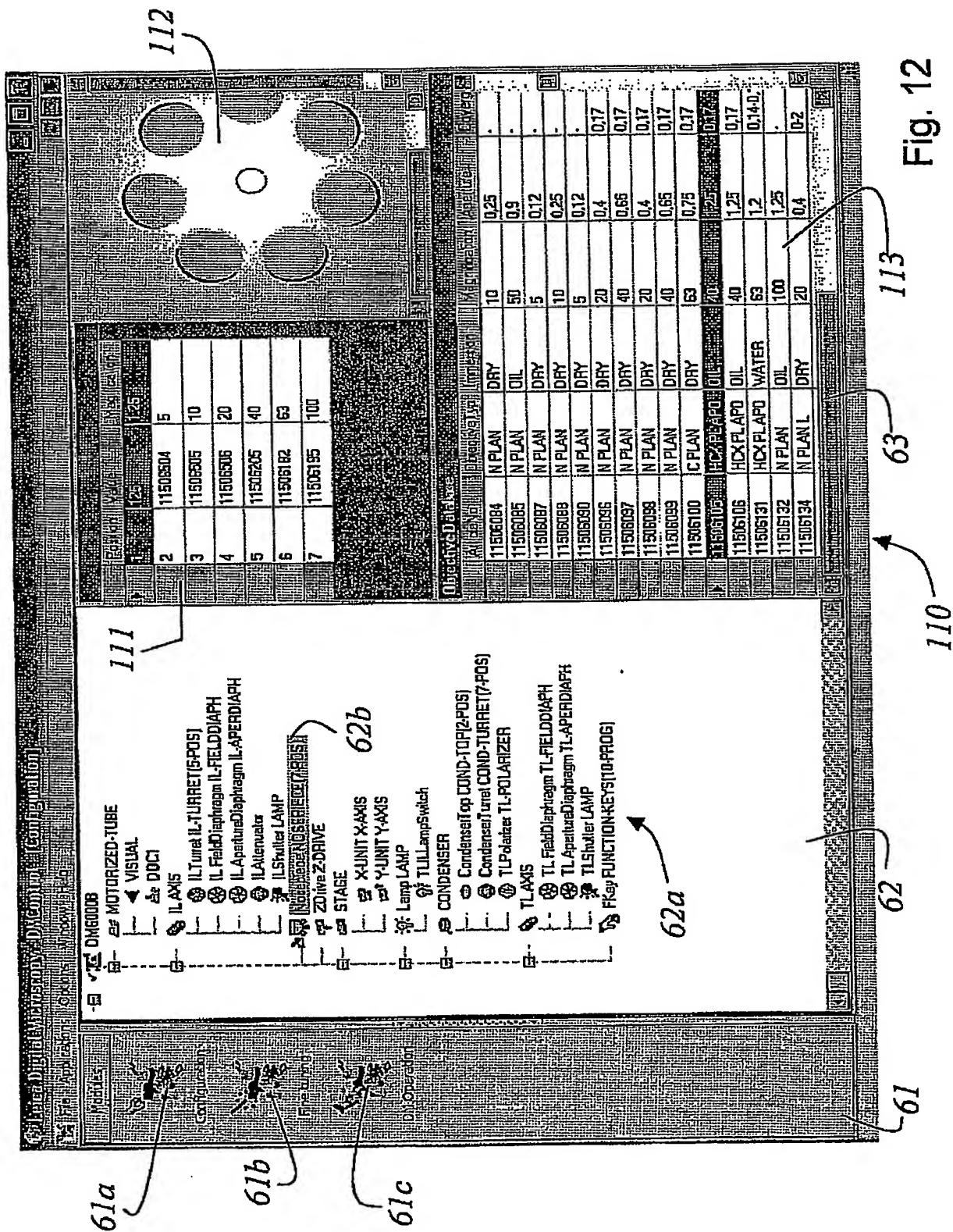
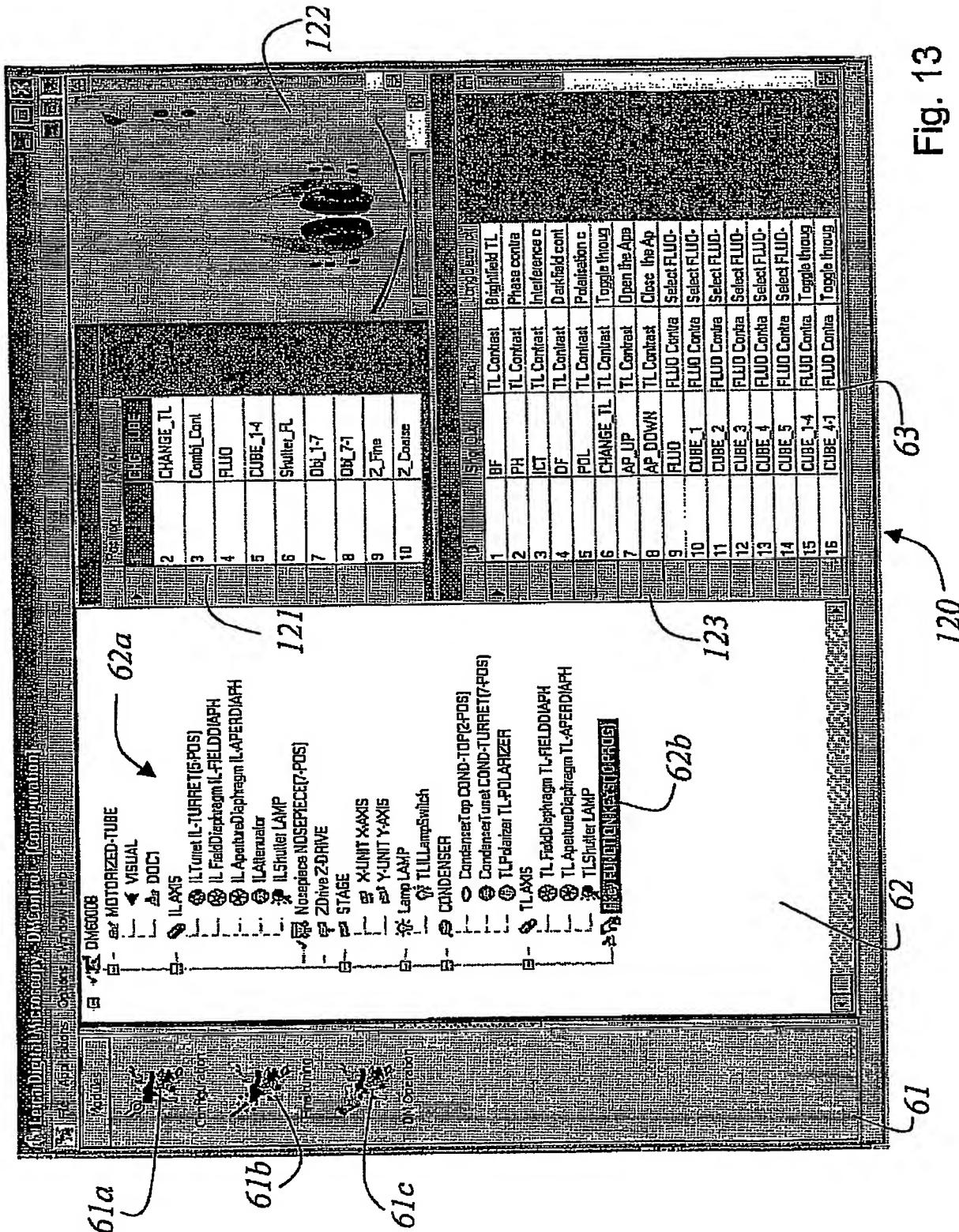


Fig. 11





INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2004/053256

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 G02B21/24 G02B21/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 G02B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 703 714 A (KOJIMA ET AL) 30 December 1997 (1997-12-30) column 4, line 36 - column 6, line 47 column 22, line 56 - column 23, line 65 figures 1,2,5,10-13 -----	1-22
X	WO 96/18924 A (OLYMPUS OPTICAL CO., LTD; UEDA, HITOSHI) 20 June 1996 (1996-06-20) abstract figures 2,6,8,9,11-27 -----	1-22
A	US 6 133 561 A (TOSHIMITSU ET AL) 17 October 2000 (2000-10-17) column 2, line 57 - column 3, line 22 ----- -/-	1-4, 12-15

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the International filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the International search

7 March 2005

Date of mailing of the International search report

16/03/2005

Name and mailing address of the ISA
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel: (+31-70) 340-2040, Tx: 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

von Hentig, R

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP2004/053256

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 499 097 A (ORTYN ET AL) 12 March 1996 (1996-03-12) figures 1a,1b column 4, line 7 - line 58 -----	1-4, 12-15
A	US 5 260 825 A (NAGANO ET AL) 9 November 1993 (1993-11-09) figures 1,5,6 column 2, line 35 - column 3, line 5 claim 3 -----	1-4, 12-15
X,P	EP 1 445 635 A (LEICA MICROSYSTEMS WETZLAR GMBH; FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT ZURFOERDERUNG) 11 August 2004 (2004-08-11) figures 1a,1b,2,4a-11i paragraphs '0014! - '0016! -----	1-22

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2004/053256

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)	Publication date
US 5703714	A	30-12-1997	JP	3537205 B2 JP 8211295 A	14-06-2004 20-08-1996
WO 9618924	A	20-06-1996	WO	9618924 A1	20-06-1996
US 6133561	A	17-10-2000	JP	11084253 A	26-03-1999
			JP	11174342 A	02-07-1999
			DE	19839777 A1	11-03-1999
US 5499097	A	12-03-1996	AU	687640 B2	26-02-1998
			AU	3589095 A	09-04-1996
			CA	2202138 A1	28-03-1996
			DE	782693 T1	14-05-1998
			EP	0782693 A1	09-07-1997
			ES	2114511 T1	01-06-1998
			GR	98300026 T1	30-04-1998
			WO	9609517 A1	28-03-1996
US 5260825	A	09-11-1993	DE	69021608 D1	21-09-1995
			DE	69021608 T2	02-05-1996
			EP	0388812 A2	26-09-1990
			JP	2891739 B2	17-05-1999
			JP	3015015 A	23-01-1991
EP 1445635	A	11-08-2004	DE	10305117 A1	19-08-2004
			EP	1445635 A2	11-08-2004
			US	2004190129 A1	30-09-2004

INTERNATIONALES RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/053256

A. KLASSEIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 G02B21/24 G02B21/06

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 G02B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie ^o	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 703 714 A (KOJIMA ET AL) 30. Dezember 1997 (1997-12-30) Spalte 4, Zeile 36 – Spalte 6, Zeile 47 Spalte 22, Zeile 56 – Spalte 23, Zeile 65 Abbildungen 1,2,5,10-13	1-22
X	WO 96/18924 A (OLYMPUS OPTICAL CO., LTD; UEDA, HITOSHI) 20. Juni 1996 (1996-06-20) Zusammenfassung Abbildungen 2,6,8,9,11-27	1-22
A	US 6 133 561 A (TOSHIMITSU ET AL) 17. Oktober 2000 (2000-10-17) Spalte 2, Zeile 57 – Spalte 3, Zeile 22	1-4, 12-15

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

- ° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- °A° Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- °E° älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem Internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- °L° Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- °O° Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- °P° Veröffentlichung, die vor dem Internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
- °T° Später Veröffentlichung, die nach dem Internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- °X° Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- °Y° Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- °&° Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche	Absendedatum des Internationalen Recherchenberichts
7. März 2005	16/03/2005
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter von Hentig, R

INTERNATIONALES RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/053256

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 5 499 097 A (ORTYN ET AL) 12. März 1996 (1996-03-12) Abbildungen 1a,1b Spalte 4, Zeile 7 – Zeile 58 -----	1-4, 12-15
A	US 5 260 825 A (NAGANO ET AL) 9. November 1993 (1993-11-09) Abbildungen 1,5,6 Spalte 2, Zeile 35 – Spalte 3, Zeile 5 Anspruch 3 -----	1-4, 12-15
X,P	EP 1 445 635 A (LEICA MICROSYSTEMS WETZLAR GMBH; FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT ZURFOERDERUNG) 11. August 2004 (2004-08-11) Abbildungen 1a,1b,2,4a-11i Absätze '0014! – '0016! -----	1-22

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/053256

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5703714	A	30-12-1997	JP	3537205 B2	14-06-2004
			JP	8211295 A	20-08-1996
WO 9618924	A	20-06-1996	WO	9618924 A1	20-06-1996
US 6133561	A	17-10-2000	JP	11084253 A	26-03-1999
			JP	11174342 A	02-07-1999
			DE	19839777 A1	11-03-1999
US 5499097	A	12-03-1996	AU	687640 B2	26-02-1998
			AU	3589095 A	09-04-1996
			CA	2202138 A1	28-03-1996
			DE	782693 T1	14-05-1998
			EP	0782693 A1	09-07-1997
			ES	2114511 T1	01-06-1998
			GR	98300026 T1	30-04-1998
			WO	9609517 A1	28-03-1996
US 5260825	A	09-11-1993	DE	69021608 D1	21-09-1995
			DE	69021608 T2	02-05-1996
			EP	0388812 A2	26-09-1990
			JP	2891739 B2	17-05-1999
			JP	3015015 A	23-01-1991
EP 1445635	A	11-08-2004	DE	10305117 A1	19-08-2004
			EP	1445635 A2	11-08-2004
			US	2004190129 A1	30-09-2004